

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-255947

(43)Date of publication of application : 19.09.2000

(51)Int.Cl. B66B 11/08  
B66B 11/04  
F16H 13/08

(21)Application number : 11-064543

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 11.03.1999

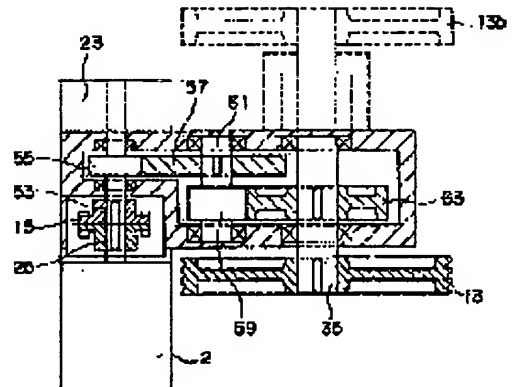
(72)Inventor : MATSUKAWA KIMIaki  
TANAKA NAOYA  
SUGITA KAZUHIKO  
NAKAMURA KAZUKATSU

## (54) LIFTING DRIVE UNIT FOR ELEVATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate the noise by meshing of gears by arranging a speed reducer using friction gearing instead of a mechanical reduction gear.

**SOLUTION:** The rotation of an electric motor 2 is transmitted from an electric motor shaft 25 to a pinion shaft 53 through a coupling 15 to rotate a pinion roller 55. The rotation of the pinion roller 55 is transmitted to a first reduction roller 57 having a larger diameter to make frictional contact with the roller 55, and an intermediate shaft 61 transmits the rotation of the electric motor shaft 25 reduced in speed in inverse proportion to the diameters of both the rollers 55 and 57 to a second reduction roller 59 having a diameter smaller than the first reduction roller 57. The second reduction roller 59 further transmits the rotation to a third reduction roller 63 having a larger diameter to make friction contact with it. A drive wheel 13 fixed to a drive shaft 35 is rotated by the rotation further reduced in speed to a ratio inverse proportional to the diameters of the both. A lubricating oil is applied among the rollers 55, 57 and 63 in order to prevent the wear by contact. The lubricating oil contributes also to the reduction in noise in lifting drive.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.05.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-255947  
(P2000-255947A)

(43) 公開日 平成12年9月19日 (2000.9.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
B 6 6 B 11/08		B 6 6 B 11/08	E 3 F 3 0 6
	11/04		J 3 J 0 5 1
F 1 6 H 13/08		F 1 6 H 13/08	Z
			E

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-64543

(22) 出願日 平成11年3月11日 (1999.3.11)

(71) 出願人 00006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 松川 公映

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 田中 直也

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

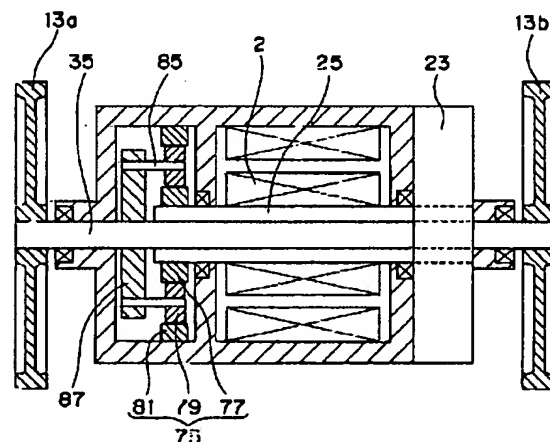
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータ用昇降駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 歯車式減速装置の場合に生ずる歯車噛み合い音に起因する騒音を排除し、静音性に優れたエレベータ用昇降駆動装置を提供する。

【解決手段】 減速装置から騒音の原因であった歯車を廃止し、摩擦伝動を利用した伝達機構を採用することにより前記問題を解決する。電動機からの回転力を太陽ローラー、遊星ローラー、リングローラーから構成される摩擦伝動を利用した減速装置を介して駆動輪に伝達し、その駆動輪に巻き掛けた主索を上下させて乗りかごを昇降させる。あるいは同様に構成された減速装置を有する駆動装置を乗りかごに取り付け、駆動輪と支持輪とで建物に固定されたレールを挟み、駆動輪の回転により乗りかごを昇降させる。各ローラー接触面を油膜程度の粗さとし、又表面に潤滑油保持用の凹みを設けることで耐磨耗性と静音性が改善される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エレベータ昇降動力源となる電動機と、その電動機の回転を減速伝達するための減速装置と、その減速装置の出力側に取り付けられた乗りかごを昇降するための駆動輪と、からなるエレベータ用昇降駆動装置において、前記減速装置が摩擦伝動を利用した動力伝達機構を備えていることを特徴とする装置。

【請求項2】 上記摩擦伝動を利用した動力伝達機構が、前記電動機の軸と同軸に取り付けられた位置する太陽ローラと、その太陽ローラの外周部で摩擦接触する複数の遊星ローラと、その複数の遊星ローラと前記太陽ローラとが摩擦接触する位置とは対称の位置でその遊星ローラと摩擦接触して前記太陽ローラ及び遊星ローラを外周から拘束するリングローラと、からなる遊星ローラ式の摩擦伝動機構であることを特徴とする、請求項1のエレベータ用昇降駆動装置。

【請求項3】 前記減速装置の出力側に取り付けられた乗りかごを昇降するための駆動輪が、前記減速装置の外周部に形成されていることを特徴とする、請求項2にかかるエレベータ用昇降駆動装置。

【請求項4】 前記エレベータ昇降駆動装置が、エレベータの乗りかご側に取り付けられ、前記駆動輪とそれに対向する支持輪との間で固定レールを挟むことにより昇降することを特徴とする、請求項2又は3にかかる装置。

【請求項5】 エレベータ昇降動力源となる、中空の電動機軸を備えた電動機と、その電動機の回転を減速伝達するための、前記電動機の軸と同軸に取り付けられた太陽ローラと、その太陽ローラの外周部で摩擦接触する複数の遊星ローラと、その複数の遊星ローラと前記太陽ローラとが摩擦接触する位置とは対称の位置でその遊星ローラと摩擦接触して前記太陽ローラ及び遊星ローラを外周から拘束するリングローラと、からなる遊星ローラ式の摩擦伝動機構を備えた減速装置と、その減速装置の出力側に取り付けられ、前記電動機軸と同一軸上に配置されて前記中空の電動機軸を貫通する駆動輪軸と、その駆動輪軸の両端に取り付けられたエレベータ乗りかごを昇降するための二つの駆動輪と、から構成されたことを特徴とするエレベータ用昇降駆動装置。

【請求項6】 エレベータ昇降動力源となる電動機と、その電動機軸の両端に配置されて電動機の回転を減速伝達するための、前記電動機の軸と同軸に取り付けられた太陽ローラと、その太陽ローラの外周部で摩擦接触する複数の遊星ローラと、その複数の遊星ローラと前記太陽ローラとが摩擦接触する位置とは対称の位置でその遊星ローラと摩擦接触して前記太陽ローラ及び遊星ローラを外周から拘束するリングローラと、からなる遊星ローラ

式の摩擦伝動機構を備えた2組の減速装置と、その2組の減速装置の各出力側に取り付けられたエレベータ乗りかごを昇降するための2つの駆動輪と、から構成されたことを特徴とするエレベータ用昇降駆動装置。

【請求項7】 前記駆動輪の少なくとも一方を前記減速装置の外周部に形成したことを特徴とする請求項5もしくは6にかかるエレベータ用昇降駆動装置。

【請求項8】 前記摩擦伝動を利用した機構を構成する各ローラの相互に摩擦接触する2つのローラの内の少なくとも一方のローラの接触面には微小な凹みが多数個設けられていることを特徴とする、請求項1から7のいずれかにかかるエレベータ用昇降駆動装置。

【請求項9】 前記接触面に微小な凹みを多数個設けられているローラが遊星ローラであることを特徴とする、請求項8にかかるエレベータ昇降駆動装置。

【請求項10】 前記摩擦伝動を利用した伝達機構を構成する各ローラの摩擦接触する面の表面粗さは、相互に接触している2つのローラ間に介在する油膜の厚さ程度の表面粗さであることを特徴とする、請求項1から9のいずれかにかかるエレベータ用昇降駆動装置。

【請求項11】 前記摩擦伝動を利用した機構を構成する各ローラの摩擦接触している2つのローラの内の少なくとも一方のローラには、他方のローラとの間に吸着力が作用するよう着磁されていることを特徴とする、請求項1から10のいずれかにかかるエレベータ用昇降駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、エレベータを昇降させるための昇降駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】エレベータ用昇降駆動装置には、建物側に動力源が設置されてロープで吊るされた乗りかごを昇降駆動するロープ式と、乗りかご自身に動力源が設置されて駆動輪とそれに対向する支持輪とで建物等に固定されたレールを挟んで昇降駆動するレール駆動式の二つに大別される。

【0003】図13は、従来のロープ式エレベータの昇降駆動装置である巻上機と、この巻上機に吊り下げられた乗りかご及び釣り合い錘の概略を示す説明図である。図13において、1はエレベータを昇降させる昇降駆動装置、2は動力源となる電動機、3は電動機の回転を減速して伝達する減速装置、5は駆動装置全体を支える機械室床、7は主索（ロープ）、9は乗りかご、11はその乗りかご9とバランスさせる釣り合い錘、13は主索を巻き掛けて乗りかご9を昇降させる駆動輪をそれぞれ示している。

【0004】ロープ式エレベータでは、機械室を建物の屋上に設置し、この機械室内に昇降駆動装置1を配置す

ることが一般的である。主索7の片端に乗りかご9が吊り下げられ、主索の他端には釣り合い錘11が吊り下げられ、電動機2を回転させて駆動輪13に巻き掛けられた主索を上下動することにより乗りかご9を昇降している。この時、電動機2の小型化のために、駆動輪13と電動機2の間に歯車式減速装置3が設けられている。歯車式減速装置は太陽歯車、遊星歯車、リング歯車から構成される遊星歯車減速装置やウォーム歯車減速装置、ヘリカル歯車減速装置が用いられることが多い。

【0005】一方のレール駆動式エレベータの全体概要を図14に示している。レール駆動式エレベータでは、機械室を建物の屋上に配置せず、乗りかご9に設置された昇降駆動装置1に駆動輪13が、駆動装置1に対向する位置にある支持輪保持装置41に支持輪43が設けられ、この駆動輪13と支持輪43とで建物などに固定されたレール45を挟み、駆動輪13を電動機で回転駆動することにより乗りかご9を昇降している。また、電動機の小型化のために、駆動輪13と電動機2の間に歯車式減速装置が設けられている。一般にレール駆動式エレベータの歯車減速装置では、遊星歯車や調和歯車等の減速装置が使用されている。

【0006】次に図15は、このようなエレベータ昇降駆動装置に使用される減速減速装置の一例を示すもので、図13のA-A断面で見た多軸歯車式減速装置の拡大図である。図15において、15は電動機軸の回転を減速装置に伝えるカップリング、17はピニオンギア、19は中間減速歯車セット、21は出力側減速歯車、23はブレーキ装置、をそれぞれ示している。電動機2の回転はカップリング15を介してまずピニオンギア17を駆動し、次にピニオンギア17の回転はそれと噛合った中間減速歯車セット19に伝えられて減速され、更にその中間減速歯車セット19と噛合った出力側減速歯車21に減速して伝えられて、その減速歯車21と同一軸上に配置された駆動輪13を駆動させる。一般にこのような歯車式減速装置は減速軸を複数設けているため大型となり、したがってスペースに余裕がある屋上等に設置されるロープ駆動式のエレベータ昇降装置に適しているといえる。

【0007】一方、図16は特許公開公報平8-324927号に示された従来のレール駆動式エレベータの昇降駆動装置の例を示す断面図である。図16において、2は電動機、13a、13bは駆動輪、25は電動機軸、35は駆動輪軸、それに遊星歯車機構を構成する太陽歯車27、遊星歯車29、リング歯車31、及び遊星歯車キャリア33、をそれぞれ示している。電動機2の回転は電動機軸25を介して、上記太陽歯車27、遊星歯車29、リング歯車31からなる遊星歯車式減速機構に伝えられて減速され、その回転が遊星歯車29を固定している遊星歯車キャリア33から駆動輪軸35に伝えられる。この図16に示す装置では、電動機軸25と駆

動輪軸35を同軸に配置するため、電動機軸25を中空として、駆動輪軸35がその電動機軸25の中を貫通する構造が取られている。駆動輪軸35の両端にはそれぞれ駆動輪13a、13bが設けられ、これらがこの図面上には示されていない支持輪と共にレールを挟み、乗りかごを昇降駆動させる。一般にこのような遊星歯車の構成は相対的に小型化が可能で、スペース的に制限のあるレール式駆動に適しているといえる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ロープ駆動式エレベータでは、昇降駆動装置を建物の屋上機械室に設置することがほとんどであるが、低層ビルでは日照権やコストの点からこの駆動装置を最上階と天井の空間や最下階と地面との空間に設置する傾向がある。しかしながら屋上機械室に昇降駆動装置を配置しない場合には、歯車式減速装置では歯車の噛み合い音のため騒音が大きくなり、乗りかご内にも騒音が感じられるという問題がある。またレール駆動式エレベータでは、昇降駆動装置が支持輪保持装置と共に乗りかごに直接設置されているため、歯車と乗りかごとの距離が接近し、上記歯車式減速装置の騒音はより大きな問題となっている。本発明はこのような騒音に関する問題点を解決することを主な課題とし、併せて更なる省スペース化要求に対しても対応するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、エレベータ昇降駆動装置の騒音の主たる要因である歯車から発生する噛み合い音を無くするため歯車を使用しない減速装置を用い、静音性に優れた昇降駆動装置を提供することによってその目的を達成しようとするものである。

【0010】請求項1の発明にかかるエレベータ用昇降駆動装置の実施の形態では、歯車式減速装置の代りに、静音性に優れた摩擦伝動を利用した減速装置を配置するものである。歯車を摩擦伝動を利用するローラに置き換えることにより、歯車の噛み合いによる騒音を無くすることができる。

【0011】又、請求項2の発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態では、上記摩擦伝動を利用した機構が、前記電動機の軸と同軸に取り付けられた太陽ローラと、その太陽ローラの外周部で摩擦接触する複数の遊星ローラと、その複数の遊星ローラと前記太陽ローラとが摩擦接触する位置とは対称の位置でその遊星ローラと摩擦接触するリングローラと、からなる遊星ローラ式の摩擦伝動を利用した機構となし、静音化と小型化を図るものである。

【0012】請求項3の発明にかかるエレベータ用昇降駆動装置の実施の形態では、前記駆動輪13を摩擦伝動を利用した減速装置の外周部に形成し、静音化を維持しつつ省スペース化したものである。

【0013】請求項4の発明にかかるエレベータ昇降駆

動装置の実施の形態では、前記摩擦伝動を利用した機構を備えた減速装置を有するエレベータ昇降駆動装置がエレベータの乗りかご側に取り付けられるレール駆動方式のエレベータの静音化を図ったものである。

【0014】次に、請求項5の発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態は、エレベータ昇降動力源となる中空の電動機軸を備えた電動機と、その電動機の回転を減速伝達するための太陽ローラ、遊星ローラ、リングローラの組み合わせからなる遊星ローラ式の摩擦伝動を利用した機構を備えた減速装置と、その減速装置の出力側に取り付けられ、前記電動機軸と同一軸状に配置されて前記中空の電動機軸を貫通する駆動輪軸と、その駆動輪軸の両端に取り付けられたエレベータ乗りかごを昇降するための二つの駆動輪と、から構成されたことを特徴としている。

【0015】請求項6の発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態は、エレベータ昇降動力源である電動機と、その電動機の回転を減速伝達するために電動機軸の両端に取り付けられた、太陽ローラ、遊星ローラ、リングローラの組み合わせからなる遊星ローラ式の摩擦伝動を利用した機構を備えた2組の減速装置と、その2組の減速装置の各出力側に取り付けられたエレベータ乗りかご9を昇降するための二つの駆動輪13と、から構成されたことを特徴としている。

【0016】請求項7の発明にかかるエレベータ用昇降駆動装置の実施の形態では、前記駆動輪13を摩擦伝動を利用した減速装置の外周に形成し、静音化を維持しつつ省スペース化したものである。

【0017】請求項8の発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態は、前記摩擦伝動を利用した機構を構成する各ローラの摩擦接触している2つのローラの内の少なくとも一方のローラの接触面には微小な凹みを多数個設け、ローラ間の油膜保持能力を向上させてより静音化を図ったものである。

【0018】請求項9の発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態は、前記接触面に微小な凹みを多数個設けられているローラが遊星ローラであることを特徴としている。

【0019】請求項10の発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態は、前記摩擦伝動を利用した伝達機構を構成する各ローラの接触面の表面粗さは、摩擦接触している2つのローラ間に介在する油膜の厚さ程度の表面粗さとし、静音化と伝達能力の向上を図ったものである。

【0020】請求項11の発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態は、前記摩擦伝動を利用した伝達機構を構成する各ローラの摩擦伝達を行うために接触している2つのローラの少なくとも一方は、他方のローラとの間に吸着力が作用するよう着磁させ、静音化と伝達能力の向上を図ったものである。

## 【0021】

【発明の実施の形態】本発明にかかるエレベータ昇降用の摩擦伝動を利用した減速装置の第1の実施の形態を、添付図面を参照に説明する。図1は、摩擦伝動を利用した多軸式減速装置の部分断面を示す平面図である。図1において、2は電動機、15はカップリング、23はブレーキ装置、25は電動機軸、55はピニオンローラ、53は電動機1の回転を前記ピニオンローラ55に伝えるピニオン軸、57は第1減速ローラ、59は第2減速ローラ、61は前記第1及び第2減速ローラ57、59を固定して両ローラの回転軸を形成する中間軸、63は第3減速ローラ、13は駆動輪、35は前記第3減速ローラ63と駆動輪13を固定してその回転軸を形成する駆動輪軸、をそれぞれ示している。

【0022】上記減速装置の動作は、電動機2の回転が電動機軸25からカップリング25を介してピニオン軸53に伝えられ、ピニオンローラ55を回転させる。このピニオンローラ55の回転は、同ローラ55に摩擦接触するより大きな径の第1減速ローラ57に伝えられ、中間軸61は、前記両ローラ55、57の径に反比例して減速された電動機軸25の回転を前記第1減速ローラ57よりも小さい径の第2減速ローラ59に伝える。この第2減速ローラ59は更にこれに摩擦接触するより大きな径を有する第3減速ローラ63に回転を伝え、この両者の径に反比例する比に更に減速された回転で駆動輪軸35に固定された駆動輪13を回転させる。

【0023】前記減速装置を備えたエレベータ昇降駆動装置の全体図は図13に示す従来の装置と同様で、前記駆動輪13の両側にはロープ7を介して乗りかご9と釣合い錘11とが吊り下げられている。電動機2を回転させることによる回転力を上述の摩擦伝動を利用した減速装置を介して駆動輪13に伝達し、その駆動輪13に巻き掛けた主索7を上下させて、その一端に吊り掛けた乗りかご9を昇降させる。また、乗りかご9の停止と保持は電動機に付けられたブレーキ装置23により制動、保持される。

【0024】前記各ローラ間には接触による摩耗を防止するために潤滑油が塗布されている。伝達力は各ローラ間の摩擦係数と接触力の積に比例する。そのため、各ローラ間には高摩擦係数が得られるように、高粘度の潤滑油が塗布される。この潤滑油は又、昇降駆動時の消音化にも貢献している。

【0025】第2の本発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態は、上述の実施の形態における多軸ローラ式減速装置を、屋上取り付け型のロープ駆動方式ではなく、乗りかご9に配置するレール駆動方式に使用するものである。すなわち、図1の破線で示すように、駆動輪軸35を図面上で上方向に延長してその末端にもう1つの駆動輪13bを配し、駆動輪軸35にはその両端に計2つの駆動輪13を備えるように構成してレール駆

動方式に適用するものとしている。

【0026】このエレベータ用昇降駆動装置をエレベータの乗りかご9に配置した場合の構成は、図14に示す従来のものと同様で、図14において、1はこの機構を備えた昇降駆動装置、9は乗りかご、13は駆動輪、41は支持軸保持装置、43は支持輪、45はレール、47a、47bはバネ結合部材である。上記電動機2からの回転力を付与された駆動輪13を持ったエレベータ用昇降駆動装置と支持輪43を持った支持軸保持装置41は、バネ結合部材47a、47bで両方の輪が接触力を持つように構成されている。この両輪13、43の接触の間に建物や大地等に固定されたレール45を挟み込み駆動力を得る。この駆動力が支持軸保持装置を取り付けられた乗りかご9に伝達し、上記乗りかご9が昇降することになる。

【0027】なお、上記いずれの摩擦駆動方式の多軸式減速装置実施の形態においても、ピニオン軸、中間軸、駆動軸の三軸と、ピニオンローラ、第1第2第3減速ローラから構成された減速装置を例に説明したが、本発明はこのような数及び構成に限定されるものではなく、これ以上もしくはこれ以下の数の軸及びローラを有するものであってもよい。

【0028】第3の本発明にかかるエレベータ用昇降駆動装置の実施の形態を図2及び図3に示す。これは先の実施の形態であった多軸式を遊星機構に変えたものである。図2において、77は太陽ローラ、79は遊星ローラ、81はリングローラでこの3つで遊星ローラ機構を形成している。35は駆動輪軸、85は遊星ローラキャリア回転軸でこれは87のローラキャリアに固定されている。また図3は、図2に示す遊星ローラ機構を正面から見た概略図で、太陽ローラ77、遊星ローラ79a、79b、79c、リングローラ81、及び遊星ローラの軸85a、85b、85cと点線で示された遊星ローラキャリア87の配置を示している。なお図3では遊星ローラ79が3個配置されているが、この数に限定されるものではない。なお、図2の遊星ローラ79、同回転軸85、同キャリア87の断面部分は、図3のA-A断面を示したものである。(以下、他の図面においても同じ。)

【0029】次にこの遊星ローラ機構の動作は、電動機の回転が電動機軸を介して同軸の一端に結合された太陽ローラ77に伝えられる。図3において、前記太陽ローラ77の回転が矢印78のようであったとすれば、その回転により太陽ローラ77と外周で摩擦接触する各遊星ローラ79に矢印80の方向の駆動力を与え、その駆動力は同じに遊星ローラ79の外周に摩擦接触するリングローラ81の内周に伝達される。今、リングローラ81は図2にあるように減速装置のケースに固定されているので、リングローラ81が回転することはない、前記駆動力はリングローラ81に拘束されて遊星ローラ79の

矢印83方向の回転(公転)につながる。遊星ローラ79a、79b、79cの各軸心には遊星ローラ回転軸85a、85b、85cが設けられ、これら各軸85が点線で示す遊星ローラキャリア87に固定されているため、前記遊星ローラ79の公転は同キャリア87を回転させる駆動力として伝えられる。この駆動力を同キャリア87に結合された駆動輪軸35に伝え、さらにこの軸35に固定された駆動輪13を回転させるものである。

【0030】このような構成による遊星ローラ機構の減速率 $k$ は、太陽ローラの外径を $r$ 、リングローラの内径を $R$ とすれば、 $k = r / (r + R)$ で表される。このような減速装置を備えたロープ式駆動方式のエレベータ昇降駆動装置の全体図は図13に示す通りで、先の実施例と同様であるので説明は省略する。

【0031】本発明にかかる摩擦駆動に使用するローラの伝達力は、多軸式、遊星ローラ式を問わず、各ローラ間の摩擦係数と接触力の積に比例する。したがって良好な伝達力を得るための各ローラの材料は、高い摩擦係数を有し、ローラの接触圧力に耐え、耐磨耗性に優れ、かつ駆動力を伝えるに十分な強度を有するものとなる。好ましい実施の形態では、ローラ用の材料として耐磨耗性を有する特殊鋳鉄を用いて表面を熱処理硬化させ、接触面は鋳肌のまま使用して摩擦係数を高めるものとしている。

【0032】歯車伝達と異なり、各ローラ間の伝達は噛み合い音のないローラ伝達になるだけでなく、各ローラ間の潤滑油のために騒音が非常に小さく静音性に優れた減速装置となり、これを搭載したエレベータ用昇降駆動装置も静音性に優れたものとなる。

【0033】第4の本発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態では、乗りかご9を昇降するための駆動輪13が、減速装置の外周部に形成されていることを特徴とする。図4において、電動機2から遊星機構までの構成は図2と同様で、遊星ローラキャリア87には駆動輪軸35が固定されているが、その駆動輪軸35の端面には89で示す円盤もしくは支柱が取り付けられ、それを介して駆動輪13が減速装置の外周部に形成されていることを特徴とする。その動作は、まず電動機2の回転が電動機軸25から遊星ローラ機構75へ伝達されてここで減速され、それが遊星ローラキャリア87から駆動輪軸35に伝えられる。駆動輪軸35の端面には前記の円盤もしくは支柱89を介して駆動輪13が取り付けられているので、結局前記電動機2の減速された回転は、減速機の外周部に構成された駆動輪13に伝達される。

【0034】このような構成にすることで、摩擦駆動による静音性を保ちつつ、省スペース化が実現できる。なお、本実施形態では、駆動輪13を駆動する出力を遊星ローラキャリア87から得るものとしているが、後に図7に関して説明するリングローラ81から出力を得る手



段を用いることもでき、これにより更なる省スペース化も可能である。

【0035】次に、第5の本発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態を、図面を参照して説明する。図5はこの実施の形態の装置を示す断面図で、図5において使用する符号の内、これまでの実施の形態と同一の符号のものは同一の部品を表す。本実施の形態における装置では、電動機軸25が中空軸に形成されており、駆動輪軸35がその電動機軸25の中を貫通して図面上で左右に延び、その両端に駆動輪13が取り付けられていることを特徴とする。すなわち、この図における実施の形態は、駆動輪軸35の両端に駆動輪13を配した、乗りかご9側に取り付けて使用されるローラ駆動形式の昇降駆動装置を表している。

【0036】その動作は、電動機2の回転が電動機軸25から遊星ローラ機構75へ伝達されてここで減速され、それが遊星ローラキャリア87から駆動輪軸35に伝えられる。そしてこの駆動力により駆動輪軸35は中空の電動機軸25を貫通して左右両端に取り付けられた駆動輪13a、13bを回転させている。このエレベータ用昇降駆動装置をエレベータの乗りかご9に配置した構成と動作は先の実施の形態で説明したのと同様であるので省略する。このような構成にすることで、摩擦駆動による静音性を少ないスペースの中で実現できる。

【0037】次に、第6の本発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態を、添付図面を参照して説明する。図6は、本実施の形態にかかるレール駆動方式のエレベータ昇降駆動装置を示している。本実施の形態では、これまで説明した実施の形態において設けられている遊星ローラ機構75を電動機軸25の両側に設け、各遊星ローラ機構75a、75bにより左右両駆動輪13a、13bをそれぞれ駆動させることを特徴としている。したがって、基本的には、図2に関して説明した構成を左右対称においたもので、中央にある電動機2の回転が電動機軸25を介して図面上で左右両側に伝えられ、それぞれの遊星ローラ機構75a、75bで減速されて各駆動輪13a、13bに伝えられるものである。乗りかご9への装着と動作は、先に説明した内容と同様であるので説明は省略する。

【0038】このような構成とすることで、図5における中空軸を使用した電動機軸25と駆動軸35とを同軸に配置した先の実施の形態と比較すると、電動機軸25を貫通した駆動輪軸35を設ける必要がなくなり構造が簡単になること、電動機軸25を中空にする必要がなく細く軽量化できること、遊星ローラ機構75a、75bを左右に分散させているので各遊星ローラ機構75自身を小型化でき、結果として駆動装置全体を小型化できること、などのメリットがある。このような減速機構の複数配置は、従来の遊星歯車方式であれば精密な歯車加工を必要とする歯車の数が2倍となることから、コスト的

に不利であった。本発明による摩擦駆動方式では前述のように歯車加工を必要とせず各ローラの摩擦接触面を鑄放しのまま利用するなど大幅なコスト削減がなされるため、このような減速機構の複数配備が可能となるものである。

【0039】次に、第7の本発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態について、図面を参照して説明する。図7は本実施の形態にかかる装置を示したもので、その特徴は、これまでの実施の形態が遊星ローラ機構において遊星ローラ79の公転を遊星ローラキャリア87を介して駆動輪軸35に伝えていたものを、リングローラ81を介して駆動回転を取り出すものに改め、しかも駆動輪13を前記リングローラ81の外周に直接取り付けようにしたものである。

【0040】本実施の形態においては、図7に示すようにこれまでの実施の形態で回転を伝達した遊星ローラキャリア87は設けられず、代りに遊星ローラ79の回転軸85がケースに固定されている。この場合にもまず電動機2の回転が電動機軸25を介してその軸25に結合された太陽ローラ77に伝えられる。図3に一旦戻って、太陽ローラ77の回転が矢印78のようであったとすれば、その回転により太陽ローラ77と外周で摩擦接触する遊星ローラ79に矢印80の方向の駆動力を与え、その駆動力は同時に前記遊星ローラ79の外周に摩擦接触するリングローラ80の内周に伝達される。本実施の形態においては前述のように遊星ローラの軸85a、85b、85cがケースに固定されているため、遊星ローラ79が公転することではなく、したがってその遊星ローラ79の自転がリングローラ81を駆動し、リングローラ81が点線矢印82の方向へ回転することになる。このリングローラ81の外周に直接駆動輪13を結合すれば、電動機2の回転は遊星ローラ式の減速機構75で減速された後、リングローラ81を介して減速装置の外周に形成された駆動輪13を回転させることができる。これによりこれまでの実施の形態に必要とされた遊星ローラキャリア87、駆動輪軸35がなくなり、しかも駆動輪13が減速装置の外周に配置されるため、更なる小型、軽量化、省スペース化の実現が可能になる。なお図7上で符号90は、リングローラ81、及びこれに結合された駆動輪13の横方向の動きを規制するために設けられているものである。

【0041】このような構成とした場合の減速装置の減速率 $k$ は、太陽ローラ77の径を $r$ 、リングローラ81の内径を $R$ とすれば、 $k=R/r$ で表される。又、このように形成することで、摩擦駆動による静音性を保ちつつ、省スペース化を実現することができる。乗りかご9に取り付けられた状態での動作については、先の実施の形態で説明した内容と同様であるので省略する。

【0042】次に、第8の本発明にかかる実施の形態を図面を用いて説明する。図8はこの発明を示す駆動装置

を構成する摩擦伝動を利用した減速装置のローラ部分の断面図で、図において25は電動機軸、77は太陽ローラ、79は遊星ローラ、81はリングローラ、を示している。ここで91は、遊星ローラ79の摩擦接触面上に設けられた多数の微小凹みである。また、図9はこの減速装置に用いられる前記遊星ローラ79の外周表面を示す概略図である。

【0043】各ローラには、その摩耗の防止と伝達力の向上のために高粘度の潤滑油が塗布されている。本実施の形態においては、前述のような遊星ローラ79の摩擦接触をするローラ外周表面に微小な凹みを全周に亘って多数設けることにより、上記潤滑油が同凹みに溜まってローラ間の接触部分で保持され、より一層のローラの摩耗防止とともに、より一層の静音性を得ることができる。この凹みは潤滑油を保持するのに十分な深さ（約1mm以下）であればよく、好ましい実施の形態では、ローラを鋳造製としこの凹みを鋳造時に型で成形するものとしている。

【0044】なお、本実施例においては、減速機構内で摩擦伝動の中間に位置する遊星ローラ79の外周面に凹みを設けることにより、太陽ローラ77と遊星ローラ79との間、及び遊星ローラ79とリングローラ81との間の双方での潤滑油保持を狙ったものであるが、これに限定することなく必要に応じてこの凹み部を図10に示すように太陽ローラ77とリングローラ81側の方に設けることも、あるいは遊星ローラ79を含めて全てのローラに設けることも可能である。

【0045】次に、第9の本発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態につき、添付図面を参照して説明する。図11はこの実施の形態の駆動装置を構成する摩擦伝動を利用した減速装置のローラ接触部分を示す概略図である。図11において、79は遊星ローラ、81はリングローラ、93、95はそれぞれ遊星ローラ79、リングローラ81の各接触部の表面を拡大して示している。

【0046】各ローラには、摩耗の防止と伝達力の向上のために、高粘度の潤滑油がローラ間に塗布されている。また、伝達力はローラ間の摩擦係数とローラ間の接触力の積に比例する。本実施の形態では、太陽ローラ77、遊星ローラ79、リングローラ81の全てのローラ外周表面を、各ローラ間の油膜厚さ程度の表面粗さを持つ面を構成することにより、摩耗を防ぎつつ伝達力を保持しようとしたものである。すなわち、各ローラの摩擦面表面粗さを潤滑油の油膜厚さ（使用される潤滑油によって異なるが、概略5-10 $\mu$ m程度）の粗さに保つことにより、各ローラ間では、微視的には油膜厚さが小さくなる部分が形成され、接触力が大きくなり、また、ローラ同士も軽微な接触を発生することもあるのでローラ間の摩擦係数が大きくなる。したがって、静音性を保持したままで、大きな伝達力が得られることに

なる。好ましい実施の形態では、ローラを鋳造製とし、この油膜程度の表面粗さをローラ鋳造の型を用いて成形してその鋳肌を摩擦接触面としてそのまま使用するものとしている。

【0047】次に、第10の本発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態を説明する。図3に関して説明したように、摩擦伝動を利用した減速装置4は、太陽ローラ77に入力された回転力が遊星ローラ79を介してリングローラ81に伝達される。本実施の形態においては、遊星ローラ79と太陽ローラ77の間に吸引力が働き、遊星ローラ79とリングローラ81の間にも吸引力が働くように各ローラに着磁することにより、接触力を高めるようにしたことを特徴としている。前述のように伝達力が各ローラ間の摩擦係数と接触力の積に比例するため、このように構成することで各ローラ間の接触力が高まり、静音性を保持したままで、大きな伝達力が得られることになる。

【0048】次に、第11の本発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施の形態について添付図面を参照して説明する。遊星ローラ機構においてはこれまで説明したように、例えば図2において、電動機2の回転は電動機軸25を介してまず太陽ローラ77に伝えられ、その後遊星ローラ79、リングローラ81へと伝達される。ところでこの太陽ローラ77は、従来技術では別部品として構成され、電動機軸25にスプライン嵌合やキー溝結合などの手法により固定されていた。このためこの両部品の結合面にはそれぞれに応じた加工を必要とし、又組立て、調整のための工数が必要とされた。本実施の形態においては、図12に示すように、個別部品としての太陽ローラを廃止し、電動機軸25そのものに太陽ローラとしての機能を直接持たせることを特徴としている。この場合好ましいのは、電動機軸はその軸として必要とされる径をそのまま利用し、その軸の外周で遊星ローラを摩擦伝達することである。このように構成することで、前記部品点数及び組立ての削減ができ、図12を対応する図2と比較すれば明らかな通り、ほかにも太陽ローラとしての肉厚部分の径を縮小することができ、更にこの太陽ローラ部分の径が縮小すれば全体としてより小さな径の遊星ローラ機構で必要な減速率を達成することができるようになり、摩擦伝達による静音性を確保しつつ、更なる省スペース化を実現することができるようになる。又逆に、遊星ローラ機構の全体の径を大きくすることなしに、より大きな減速比を得ることも可能になる。

【0049】

【発明の効果】以上詳細説明をしてきたように、本発明にかかるエレベータ昇降駆動装置の実施により、従来の歯車式の伝達を噛合いのないローラ間の摩擦伝動に置き換え、又各ローラ間の潤滑油による効果も加わるため、歯車の噛合い音に起因する騒音を排除して音が非常に小さい静音性に優れた減速装置を得ることができ、こ



れを搭載したエレベータ用昇降駆動装置も静音性に優れたものとなる効果がある。特に、昇降装置をエレベータの乗りかご側に設置するレール駆動方式の場合には、この発明による静音性の優れた点が極めて有利である。更に遊星ローラ機構を使用する本発明の実施の形態を利用することにより、昇降装置全体を小型・省スペース化を図ることができる。中でも、リングローラの外周に駆動輪13を配した本発明の実施の形態によれば特に省スペース化の効果が顕著である。

【0050】また、エレベータ用昇降駆動装置の減速装置をローラーから構成される摩擦伝動を利用した減速装置にし、ローラーの外周表面に微小な凹みを設けた他の発明によれば、潤滑油がローラー間の接触部分に保持されるようになり、より一層のローラーの摩耗防止とともに、より一層の静音性が得られる効果がある。

【0051】エレベータ用昇降駆動装置の減速装置をローラーから構成される摩擦伝動を利用した減速装置にし、太陽ローラー、遊星ローラー、リングローラーの全てのローラー外周表面を、各ローラー間の油膜厚さ程度の表面粗さとする他の発明によれば、各ローラー間では、微視的には油膜厚さが小さくなる部分が形成され、接触力が大きくなり、かつ、ローラー同士も軽微な接触を発生することもあり、ローラー間の摩擦係数が大きくなる。したがって静音性を保持したままで、大きな伝達力が得られる効果がある。

【0052】更にエレベータ用昇降駆動装置の減速装置をローラーから構成される摩擦伝動を利用した減速装置にし、各接触するローラ間に吸引力が働くように各ローラに着磁する他の発明によれば、各ローラー間の接触力が大きくなり、静音性を保持したままで、大きな伝達力が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる多軸ローラ駆動式減速装置を備えたエレベータ用昇降駆動装置の部分断面図である。

【図2】 本発明にかかる遊星ローラ駆動式減速装置を備えたエレベータ用昇降駆動装置の部分断面図である。

【図3】 遊星ローラ機構の構成を示す概略図である。

【図4】 本発明にかかる遊星ローラ駆動式減速装置を

備えたエレベータ用昇降駆動装置の他の実施の形態を示す断面図である。

【図5】 本発明にかかる遊星ローラ駆動式減速装置を備えたエレベータ用昇降駆動装置の他の実施の形態を示す断面図である。

【図6】 本発明にかかる遊星ローラ駆動式減速装置を備えたエレベータ用昇降駆動装置の他の実施の形態を示す断面図である。

【図7】 本発明にかかる遊星ローラ駆動式減速装置を備えたエレベータ用昇降駆動装置の他の実施の形態を示す断面図である。

【図8】 本発明にかかる摩擦伝動を利用した減速装置のローラ部分の断面図である。

【図9】 本発明にかかる減速装置の遊星ローラの外周表面を示す概略図である。

【図10】 本発明にかかる摩擦伝動を利用した減速装置のローラ部分の断面図である。

【図11】 本発明にかかる摩擦伝動を利用した減速装置のローラ接触部分の拡大図である。

【図12】 本発明にかかる遊星ローラ駆動式減速装置を備えたエレベータ用昇降駆動装置の他の実施の形態を示す断面図である。

【図13】 ロープ駆動方式エレベータの全体の構成を示す概略図である。

【図14】 レール駆動方式エレベータの全体の構成を示す概略図である。

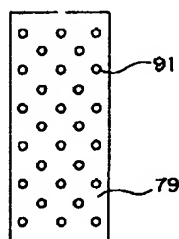
【図15】 従来技術によるエレベータ昇降駆動装置に使用される多軸歯車駆動式減速装置の断面図である。

【図16】 従来技術によるエレベータ昇降駆動装置に使用される遊星歯車駆動式減速装置の断面図である。

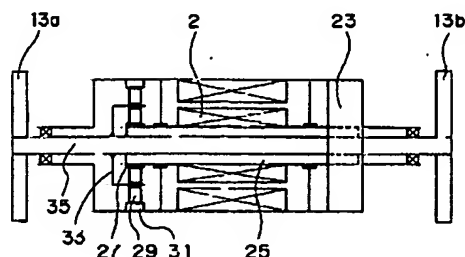
【符号の説明】

1 エレベータ昇降駆動装置、 2 電動機、 7 主索（ロープ）、 9 乗りかご、 13 駆動輪、 23 ブレーキ装置、 25 電動機軸、 35 駆動輪軸、 43 支持輪、 45 レール、 77 太陽ローラー、 79 遊星ローラー、 81 リングローラー、 87 遊星ローラーキャリア、 91 微小凹み、 93、95 油膜厚さ程度の表面粗さを持つ面。

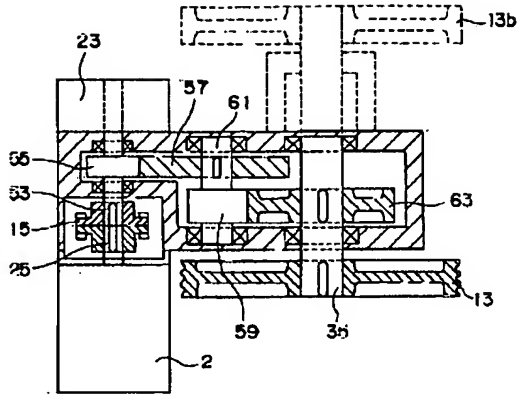
【図9】



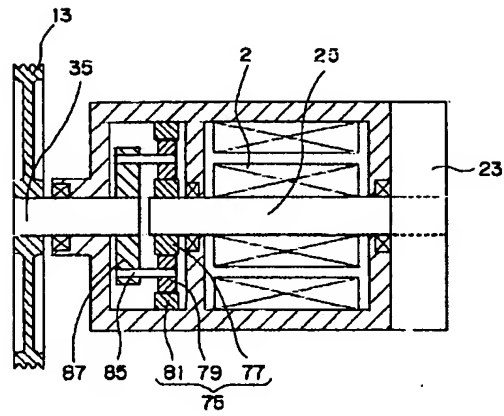
【図16】



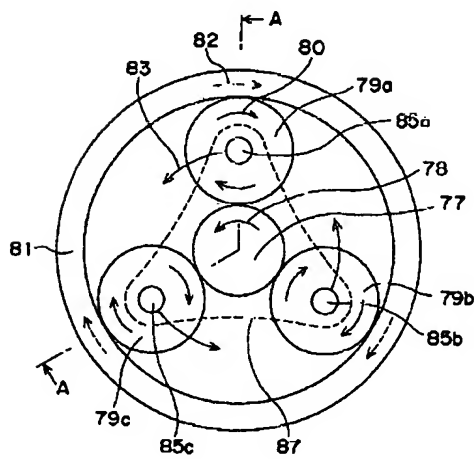
【図1】



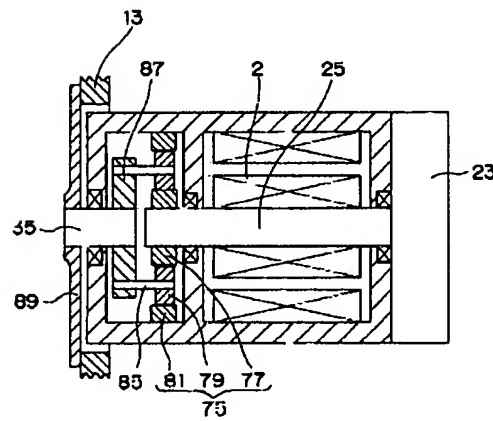
【図2】



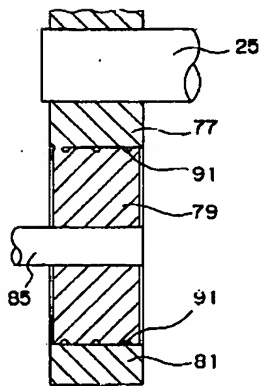
【図3】



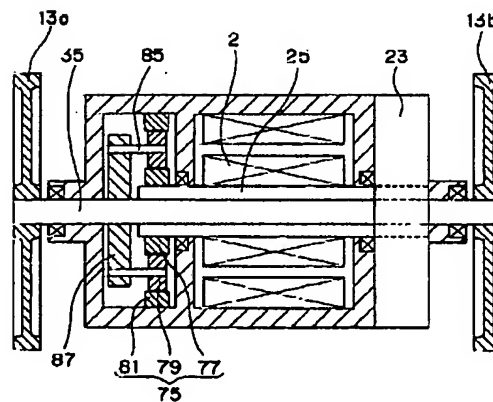
【図4】



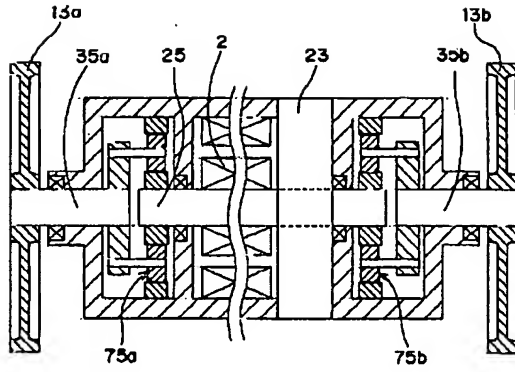
【図8】



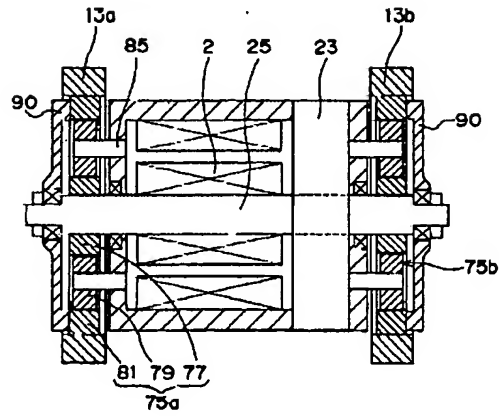
【図5】



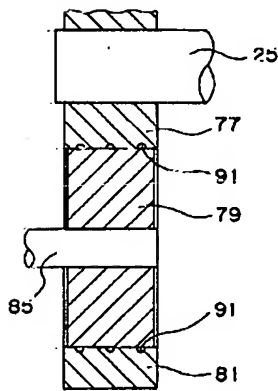
【図6】



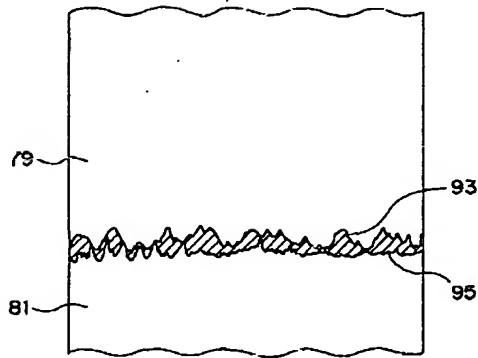
【図7】



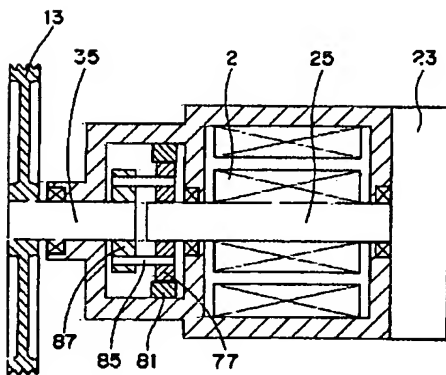
【図10】



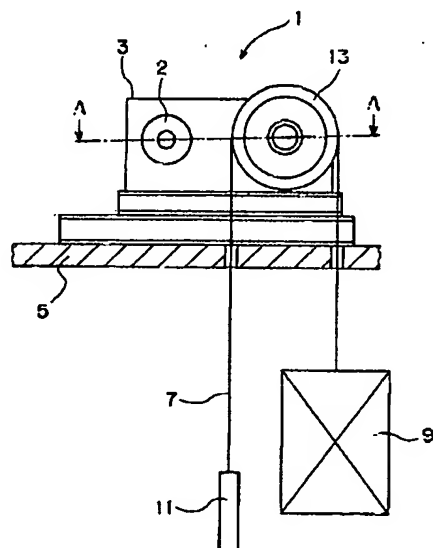
【図11】



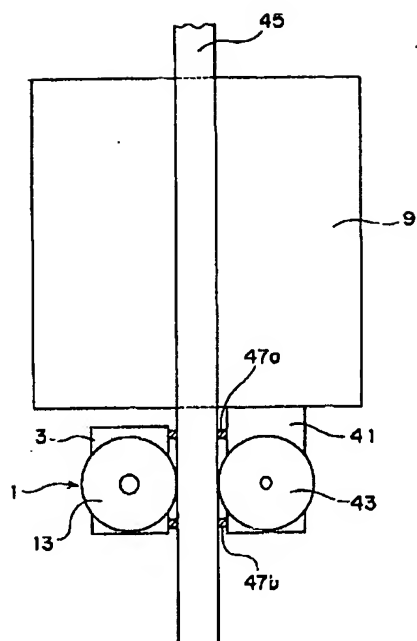
【図12】



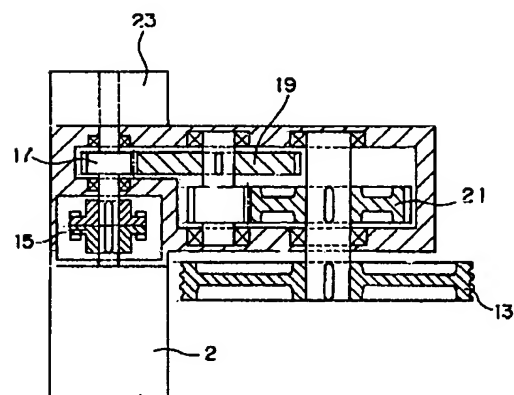
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 杉田 和彦  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 中村 和且  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 3F306 AA07 AA12 BA00 BA05 BB03  
3J051 AA01 BA03 BB08 BC03 BD02  
BE03 EC03 EC07 FA10